

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 9 月 23 日 (23.09.2004)

PCT

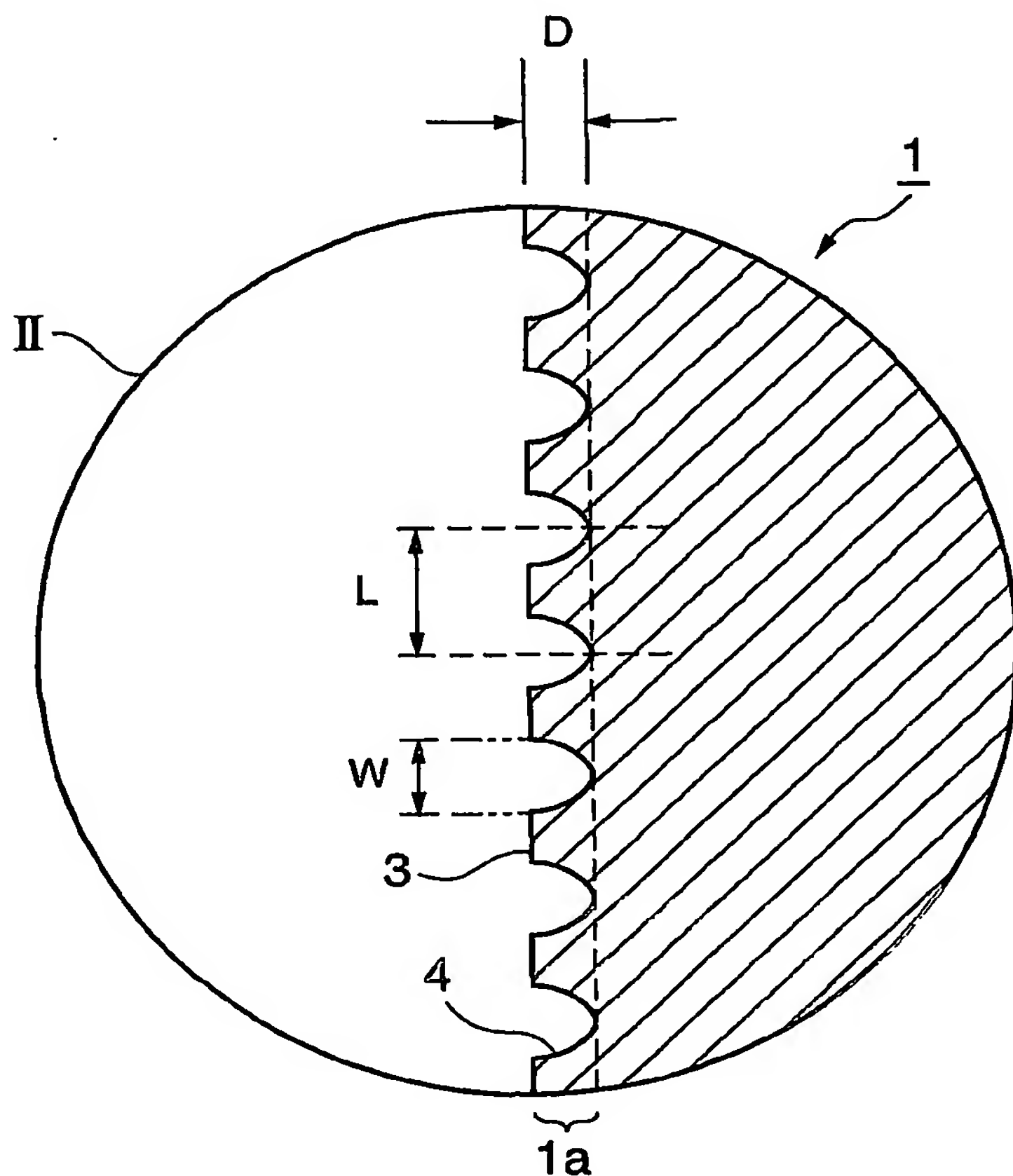
(10) 国際公開番号
WO 2004/081618 A1

- (51) 国際特許分類: G02B 5/02, 5/04
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/002800
- (22) 国際出願日: 2004 年 3 月 5 日 (05.03.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-060918 2003 年 3 月 7 日 (07.03.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 大日本印刷株式会社 (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 後藤 正浩 (GOTO, Masahiro) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 吉武 賢次, 外 (YOSHITAKE, Kenji et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内三丁目 2 番 3 号 富士ビル 3 2 3 号 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL MEMBER AND METHOD OF PRODUCING THE SAME

(54) 発明の名称: 光学部材及びその製造方法



(57) **Abstract:**— An optical member with an excellent reflection preventive function. The optical member can be mass-produced at lower cost than conventional optical members with a reflection preventive function while maintaining the same quality as the conventional members. An optical member (1) has a light incoming surface (3) and a light outgoing surface (5). On the light outgoing surface (5) are formed prisms (2) as optical elements, and the prisms change the direction of paths of light entered in the member. On the light incoming surface (3) are formed minute recesses (4) (see Fig. 2) so as to prevent incident light from reflecting.

(57) 要約: 従来の反射防止機能を有する光学部材に比べて安価に生産することができ、また、同一の品質を保持したまま大量生産することができる、優れた反射防止機能を有する光学部材を提供する。光学部材 1 は、入光面 3 及び出光面 5 を有する。出光面 5 には光学要素としてプリズム 2 が形成されており、入射した光の光路を変化させるようになっている (矢印 X 参照)。入光面 3 には、入射した光の反射を防止するよう微細な凹部 4 (図 2 参照) が複数形成されている。

WO 2004/081618 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

光学部材及びその製造方法

技 術 分 野

本発明は、プロジェクションスクリーンなどのディスプレイの用途で好適に用いられる光学部材に係り、とりわけ、入光面及び出光面での望ましくない光の反射を効果的に防止することができる光学部材及びその製造方法に関する。

背 景 技 術

例えばプロジェクションスクリーンにおいては、映像光源から投影された光の光路を略平行にするための光学要素を備えたフレネルレンズシートや、フレネルレンズシートにより平行にされた光を発散させるための光学要素を備えたレンチキュラーレンズシートなどの様々な光学部材が用いられている。

このような光学部材にあつては、映像光源から投影された光（映像光）や、外部光源（例えば、室内灯など）から照射された光（外光）が当該光学部材の入光面や出光面で反射されてしまうことをできるだけ防止する必要がある。これは、映像光源から投影された映像光が光学部材表面で反射されると、所謂ゴースト（二重像）を形成してしまうからであり、また、外部光源から照射された外光が光学部材表面で反射されると、コントラストの低下を招くからである。

従来においては、このような光学部材表面での光の反射を防止するため、光学部材の入光面や出光面などのうち光の反射を防止すべき部分に反射防止層としての低屈折率層を設け、当該部分に反射防止効果を付与することが行われている。ここで、このような低屈折率層を形成する方法としては例えば、物理蒸着法（PVD法）や化学蒸着法（CVD法）、さらには樹脂溶液をコーティングする方法などが用いられている（例えば特開平3-220542号公報参照）。

発 明 の 開 示

しかしながら、上述した従来の方法ではいずれも、低屈折率層を光学部材表面に均一に形成することが困難であり、どうしてもムラが生じてしまう場合が多い。低屈折率層のムラは特にプロジェクションスクリーン用の光学部材としては好ま

しくない。また、上述した従来の方法は、コスト的な観点からも好ましい方法とはいえない。さらに、上述した従来の方法では、厳密な意味での同一物を量産することが難しく、従って同一品質の光学部材を安定的に供給することができなかった。

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、従来の反射防止機能を有する光学部材に比べて安価に生産することができ、また、同一の品質を保持したまま大量生産することができる、優れた反射防止機能を有する光学部材及びその製造方法を提供することを目的とする。

本発明は、その第1の解決手段として、入光面及び出光面を有する光学部材において、前記入光面及び前記出光面のうちの少なくとも一方の面に形成され、入射した光の光路を変化させる光学要素を備え、前記入光面及び前記出光面のうちの所定の部位には、当該部位に入射した光の反射を防止するよう微細な凹部が複数形成されていることを特徴とする光学部材を提供する。

なお、上述した第1の解決手段に係る光学部材において、前記凹部は、その平均深さが $0.05\mu\text{m}$ 以上 $0.5\mu\text{m}$ 以下であって、かつ、隣り合う凹部間の平均距離が $0.5\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。なお、前記凹部の面方向の半径サイズは、前記平均深さの $0.5\sim 2$ 倍であることが好ましい。

また、上述した第1の解決手段に係る光学部材において、前記凹部の前記平均深さは、隣り合う前記凹部間の平均距離の $0.2\sim 2$ 倍であることが好ましい。

さらに、上述した第1の解決手段に係る光学部材において、前記光学部材のうち前記凹部が形成された層状の部分に占める前記凹部以外の部分の割合は $50\sim 80\%$ であることが好ましい。

さらに、上述した第1の解決手段に係る光学部材において、前記入光面及び前記出光面のうちの所定の部位には、前記微細な凹部とともに微細な凸部が複数形成されていることが好ましい。

本発明は、第2の解決手段として、入光面及び出光面を有する光学部材において、前記入光面及び前記出光面のうちの少なくとも一方の面に形成され、入射した光の光路を変化させる光学要素を備え、前記入光面及び前記出光面のうちの所定の部位には、当該部位に入射した光の反射を防止するよう微細な凸部が複数形

成されていることを特徴とする光学部材を提供する。

なお、上述した第2の解決手段に係る光学部材において、前記凸部は、その平均高さが $0.05\mu\text{m}$ 以上 $0.5\mu\text{m}$ 以下であって、かつ、隣り合う凸部間の平均距離が $0.5\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。なお、前記凸部の面方向の半径サイズは、前記平均深さの $0.5\sim 2$ 倍であることが好ましい。

また、上述した第2の解決手段に係る光学部材において、前記凸部の前記平均高さは、隣り合う前記凸部間の平均距離の $0.2\sim 2$ 倍であることが好ましい。

さらに、上述した第2の解決手段に係る光学部材において、前記光学部材のうち前記凸部が形成された層状の部分に占める前記凸部の割合は $20\sim 50\%$ であることが好ましい。

さらに、上述した第1及び第2の解決手段に係る光学部材において、前記光学部材はプロジェクションスクリーンに用いられるものであることが好ましい。これは、プロジェクションスクリーン用の光学部材では特に反射防止機能が要求されるからである。ここで、前記光学要素は入射した光の光路を略平行にする光学要素（例えばフレネルレンズ）、又は入射した光の光路を発散させる光学要素（例えばレンチキュラーレンズ）であることが好ましい。

本発明の第1及び第2の解決手段に係る光学部材によれば、入光面及び出光面のうちの所定の部位に微細な凹部及び／又は凸部が複数形成されているので、当該凹部及び／又は凸部が形成された部位の屈折率が、光学部材を形成する基材の屈折率と、凹部内の空隙及び／又は凸部間の空隙の屈折率（すなわち空気の屈折率）との平均値となる。このため、光学部材の入光面及び出光面のうち凹部及び／又は凸部が形成された部位の屈折率は従来の低屈折率層としての役割を果たすこととなり、その結果、当該部位での光の反射を効率よく防止することができる。

また、本発明の第1及び第2の解決手段に係る光学部材によれば、従来の反射防止機能を有する光学部材のように、光学部材に低屈折率層などの反射防止層を別途設けるのではなく、光学部材自体に微細な凹部及び／又は凸部を設けることにより反射防止機能を付与しているので、反射防止層を形成する際のムラの問題や、光学部材を形成する基材と反射防止層との接着性の問題、コストの問題などを全て解決することができる。

さらに、本発明の第 1 及び第 2 の解決手段に係る光学部材によれば、入光面及び出光面のうち微細な凹部及び／又は凸部が形成されている部分が反射防止機能を果たしているが、当該部分の屈折率は、凹部の平均深さ及び／又は凸部の平均高さや、凹部間及び／又は凸部間の平均距離などによって自在に制御することができる。具体的には例えば、凹部の平均深さに対する凹部間の平均距離を小さくする（つまり空隙率を高くする）ことにより、入光面及び出光面のうち微細な凹部が形成されている部分の屈折率を低くすることができる。この点に関し、本発明者らの知見によれば、凹部の平均深さ、凸部の平均高さ、凹部間及び／又は凸部の平均距離、さらにはこれらの比をそれぞれ上述したような範囲内のものとした場合に、光学部材に対してより優れた反射防止機能を付与することができる。

なお、本発明の第 1 及び第 2 の解決手段に係る光学部材は、フレネルレンズ（光学要素）が形成されたフレネルレンズシートや、レンチキュラーレンズ（光学要素）が形成されたレンチキュラーレンズシートとして用いることが可能であるので、これらの光学部材をプロジェクションスクリーンに組み込んで用いることにより、プロジェクションスクリーンに生じ得る様々な問題（ゴーストやコントラストの低下の問題など）を効果的に解決することができる。

本発明は、第 3 の解決手段として、入射した光の光路を変化させる光学要素を備えた光学部材を成形するための型であって、当該型の表面のうちの所定の部位に、前記光学部材の入光面及び出光面のうちの所定の部位に形成される複数の微細な凹部に対応する複数の微細な凸部が形成された型を準備する工程と、前記凸部が形成された前記型の表面上に成形用樹脂を流して当該成形用樹脂を硬化させる工程と、硬化された前記成形用樹脂を前記型から離型して、所定の部位に複数の微細な凹部が形成された光学部材を取り出す工程とを含むことを特徴とする、光学部材の製造方法を提供する。

本発明は、第 4 の解決手段として、入射した光の光路を変化させる光学要素を備えた光学部材を成形するための型であって、当該型の表面のうちの所定の部位に、前記光学部材の入光面及び出光面のうちの所定の部位に形成される複数の微細な凸部に対応する複数の微細な凹部が形成された型を準備する工程と、前記凹部が形成された前記型の表面上に成形用樹脂を流して当該成形用樹脂を硬化させ

る工程と、硬化された前記成形用樹脂を前記型から離型して、所定の部位に複数の微細な凸部が形成された光学部材を取り出す工程とを含むことを特徴とする、光学部材の製造方法を提供する。

本発明の第3及び第4の解決手段に係る光学部材の製造方法によれば、光学部材の入光面及び出光面のうちの所定の部位に形成される微細な凹部及び／又は凸部を、当該微細な凹部及び／又は凸部に対応する微細な凸部及び／又は凹部がその表面に形成された型を用いて成形するので、同一品質の光学部材を量産することが可能となり、優れた反射防止機能を有する光学部材を安定的に供給することができる。

また、本発明の第3及び第4の解決手段に係る光学部材の製造方法によれば、光学部材の入光面及び出光面のうちの所定の部位に形成される微細な凹部及び／又は凸部に対応する微細な凸部及び／又は凹部がその表面に形成された型を用いて光学部材を成形するようにしているので、この型を用いて光学部材の光学要素を同時に成形することも可能である。すなわち、所定の光学機能と反射防止機能とを併せて持つ光学部材を既存の型を利用して従来と同様の工程により製造することができる。その結果、光学部材に低屈折率層などの反射防止層を別途形成する従来の方法に比べてコストを大きく削減することができる。また、低屈折率層などの反射防止層をコーティングなどにより形成する必要がないので、ムラの問題や品質の問題が生じることがなく、同一品質の光学部材を安定的に供給することができる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の一実施の形態に係る光学部材としてのフレネルレンズシートの概略断面図である。

図2は、図1に示す光学部材のII部分の拡大断面図である。

図3は、本発明の一実施の形態に係る光学部材を製造する方法を説明するための工程図である。

図4は、図1に示す光学部材の表面に凸部が形成される場合の、図2と同様の図である。

図5は、本発明の他の実施の形態に係る光学部材としてのレンチキュラーレン

ズシートの概略断面図である。

発明を実施するための形態

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。なお、本実施の形態においては、本発明が適用される光学部材として、入射した光の光路を略平行にするプリズム（光学要素）を備えたフレネルレンズシートを例に挙げて説明する。

図1に示すように、本実施の形態に係る光学部材1は、入光面3及び出光面5を有している。このうち、出光面5には、複数のプリズム（光学要素）2が形成されており、入射した光の光路を変化させるようになっている（図1中の矢印X参照）。一方、入光面3には、図2に示すように、微細な凹部4が複数形成されており、当該部位に入射した光の反射を防止するようになっている。すなわち、本実施の形態に係る光学部材1は、従来の反射防止機能を有する光学部材のように、光学部材に低屈折率層などの反射防止層が光学部材と別に形成されているのではなく、反射防止層として機能する微細な凹部4が光学部材1と一体に形成されている。

以下、光学部材1の入光面3に形成された凹部4の詳細について説明する。

図2に示すように、各凹部4は、その平均深さDが面方向の半径サイズ（ $W/2$ ）の0.5～2倍であり、隣り合う凹部4間の平均距離がLとなるような関係で入光面3上に形成されている。

ここで、凹部4の平均深さDは、光学部材の用途や、どの程度の反射防止機能が必要なのかなどによって大きく異なるものではあるが、一般的には、 $0.05\mu\text{m}$ 以上 $0.5\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $0.06\mu\text{m}$ 以上 $0.2\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましい。これは、凹部4の平均深さDが上記の範囲よりも小さい場合には、凹部4が形成された部位が十分な反射防止機能を発揮しない可能性があり、また、凹部4の平均深さDが上記の範囲よりも大きい場合には、入射した光（X）が凹部4の影響を過剰に受けてしまい、散乱や拡散反射などにより全体としての光の透過率が低下する可能性があるからである。

また、隣り合う凹部4間の平均距離Lは、上述した凹部4の平均深さDの場合と同様に、光学部材1の用途などにより任意に設定することが可能ではあるが、

一般的には、 $0.5\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $0.08\mu\text{m}$ 以上 $0.2\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましい。この理由も、上述した凹部4の平均深さDの場合と同様であり、隣り合う凹部4間の平均距離Lが上記の範囲よりも大きい場合には、凹部4が形成された部位が十分な反射防止機能を発揮しない可能性があり、また、隣り合う凹部4間の平均距離Lが上記の範囲よりも小さい場合には、入射した光(X)が凹部4の影響を過剰に受けてしまい、散乱や拡散反射などにより全体としての光の透過率が低下する可能性があるからである。

さらに、凹部4の平均深さDと隣り合う凹部4間の平均距離Lとの間の関係は、これらの比（すなわち D/L ）が $0.2\sim 2$ の範囲にあることが好ましく、 $0.3\sim 1$ の範囲にあることがより好ましい。これは、凹部4の平均深さDと隣り合う凹部4間の平均距離Lとの比が上記の範囲内であると、優れた反射防止機能を発揮することができるとともに、光学部材1を製造するにあたり格別な困難性がないからである。

なお、図2に示すように、光学部材1のうち凹部4が形成された層状の部分1aの屈折率は、光学部材1を形成する基材の屈折率と凹部4内の空隙の屈折率（すなわち空気の屈折率）との平均値となるので、当該部分1aの屈折率は、基材のそれよりも低屈折率となり、その結果、優れた反射防止機能を発揮することができる。ここで、光学部材1のうち凹部4が形成された層状の部分1aの空隙の割合は、平均深さDや平均距離Lなどにより自在に制御することが可能であり、これによって光学部材1の入光面3での屈折率を自在に変化させることができる。なおこの場合、光学部材1のうち凹部4が形成された層状の部分1aに占める凹部以外の部分（基材の部分）の割合は $50\sim 80\%$ であることが好ましい。

なお、以上においては、光学部材1の入光面3に微細な凹部4が形成されているが、微細な凹部4が形成される部位はこれに限定されるものではなく、光学部材1において反射防止機能が要求される所定の部位に形成することが可能である。具体的には例えば、入光面3の全面又は一部の表面に凹部4を形成することができる他、出光面5に形成されているプリズム2の表面に凹部4を形成したり、入光面3及び出光面5の両方に凹部4を形成したりすることができる。

次に、図3(a)～(d)により、図1及び図2に示す光学部材1の製造方法

について説明する。なお、図3 (a) ~ (d) は、図1に示す光学部材1のうち出光面5に形成されたプリズム2の表面に凹部4を形成するための方法である。

まず、図3 (a) に示すように、光学部材1であるフレネルレンズシートを成形する際に従来から用いられている型40を準備する。なお、型40の材質などは特に限定されない。

次に、図3 (b) に示すように、図3 (a) の工程で準備された型40において、製造されるべき光学部材1において反射防止機能が必要な部位（ここでは光学部材1であるフレネルレンズシートのプリズム2の部分）に対応する部位（表面）41に、光学部材1であるフレネルレンズシートのプリズム2の表面に形成される凹部とは逆形状の凸部42を形成する。

ここで、凸部42を形成する方法は特に限定されるものではないが、例えば金属粒子を型40の表面41の所定の部位に蒸着せしめることにより形成することができる。このような蒸着は物理蒸着法であっても化学蒸着法であってもよい。ここで用いることができる金属粒子としては、CuやAu、Ni、Crなどからなる粒子を挙げることができる。また、金属粒子に限らず、例えばシリカ粒子やアクリル粒子、BaSO₄粒子などを用いてもよい。また、凸部42を形成する他の方法としては、例えばディッピングコート法などを用いることができる。

次に、図3 (c) に示すように、図3 (b) の工程で作製された凸部42付きの型40の表面上にUV（紫外線）硬化樹脂（成形用樹脂）43を流し、UVを照射することにより当該UV硬化樹脂43を硬化させる。

最後に、図3 (d) に示すように、硬化されたUV硬化樹脂43を型40から離型することにより、最終的な光学部材1として、プリズム2の表面（出光面5）に凹部4が形成されたフレネルレンズシートが取り出される。

なお、以上においては、成形用樹脂としてUV硬化樹脂を用いているが、これに限定されることなく、光学部材1の材料であって図3 (a) ~ (d) に示す製造方法に用いることができる材料であれば任意の材料を用いることができる。

なお、上述した実施の形態においては、光学部材1を製造する方法として、光学部材1の所定の部位に形成される凹部4とは逆の凸部42が表面41に形成された型40を用いて製造する方法を用いているが、本発明はこれに限定されるも

のではなく、上述した特徴を備えた凹部 4 が形成された光学部材 1 を製造することが可能な方法であればこれ以外の任意の方法を用いることができる。

また、上述した実施の形態においては、光学部材 1 の表面に凹部 4 が形成される場合を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、図 4 に示すように、光学部材 1 の表面に凸部が形成される場合や、光学部材 1 の表面に凹部 4 とともに凸部が形成される場合にも同様の作用効果を奏することができる。なお、図 4 において、各凸部 4' は、その平均高さ H が面方向の半径サイズ ($W/2$) の $0.5 \sim 2$ 倍であり、隣り合う凸部 4' 間の平均距離が L となるような関係で入光面 3 上に形成されている。ここで、凸部 4' の平均高さ H は、上述した凹部 4 の平均深さ D の場合と同様に、 $0.05 \mu\text{m}$ 以上 $0.5 \mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $0.06 \mu\text{m}$ 以上 $0.2 \mu\text{m}$ 以下であることがより好ましい。また、隣り合う凸部 4' 間の平均距離 L は、上述した隣り合う凹部 4 間の平均距離 L の場合と同様に、 $0.5 \mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $0.08 \mu\text{m}$ 以上 $0.2 \mu\text{m}$ 以下であることがより好ましい。さらに、凸部 4' の平均高さ H と隣り合う凸部 4' 間の平均距離 L との比（すなわち H/L ）も、上述した凹部 4 の平均深さ D と隣り合う凹部 4 間の平均距離 L との比（すなわち D/L ）の場合と同様に、 $0.2 \sim 2$ の範囲にあることが好ましく、 $0.3 \sim 1$ の範囲にあることがより好ましい。なお、光学部材 1 のうち凸部 4' が形成された層状の部分 1a' に占める凸部 4'（基材の部分）の割合は $20 \sim 50\%$ であることが好ましい。なお、表面に凸部が形成された光学部材 1 を製造する場合には、図 3 (b) に示す型 40（表面 41 に凸部 42 が形成された型 40）をマスター型としてそれと逆形状の型（凹部が形成された型）を作製した後、この作製された型を用いて図 3 (c) (d) に示す工程と同様の工程を行うようにするとよい。

また、上述した実施の形態においては、光学部材 1 として、入射した光の光路を略平行にするプリズム 2 を備えたフレネルレンズシートを例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、図 5 に示すような光学部材 10（すなわちレンチキュラーレンズシート）やその他の様々な光学部材にも同様に適用することができる。ここで、図 5 に示す光学部材 10 は、その入光面 11 側及び出光面 13 側にそれぞれ、入射した光の光路を発散させるレンズ（光学要

素) 12, 14が形成されている。また、出光面13のうちレンズ14間にはブラックストライプ15が形成されている。なお、このような光学部材の用途としては、例えばディスプレイ用の各種のレンズシートを挙げることができる。具体的には例えば、プロジェクションスクリーンその他、陰極線管(CRT)や、液晶ディスプレイ(LCD)、プラズマディスプレイ(PDP)、フィールドエミッションディスプレイ(FED)、エレクトロルミネッセンスディスプレイ(EL)などに用いられるレンズシートとして用いることが可能である。

なお、図5に示すような光学部材10(すなわちレンチキュラーレンズシート)の場合には、その入光面11側に形成されたレンズ12の表面に凹部4を形成したり、出光面13側に形成されたレンズ14の表面やブラックストライプ15の表面に形成したり、入光面11側の表面及び出光面13側の表面の両方に形成したりするとよい。

実 施 例

次に、上述した実施の形態の具体的実施例について述べる。

(実施例)

表面に微細な凸部が形成された型を用いて、図3(a)～(d)に示す方法により、プリズムの表面に微細な凹部が複数形成されたフレネルレンズシートを製造した。この際、型に付着せしめる金属粒子としてはNi粒子を用い、その平均粒径は $0.12\mu\text{m}$ とした。また、フレネルレンズシートを成形するためのUV硬化樹脂としては、ウレタンアクリル系樹脂を用いた。

製造されたフレネルレンズシートの表面に形成された凹部の平均深さは約 $0.1\mu\text{m}$ であり、隣り合う凹部間の平均距離は $0.2\mu\text{m}$ であった。

(比較例1)

反射防止機能が施されていない既存のフレネルレンズシートを準備した。

(比較例2)

既存のフレネルレンズシートのプリズムの表面にディップコート法により低屈折率層を設けた。この低屈折率層の材料としてはサイトップ(旭ガラス社製のフッ素系材料)を用い、その層厚は $0.1\mu\text{m}$ とした。

(比較結果)

実施例に係るフレネルレンズシート、比較例 1、2 に係るフレネルレンズシートに対して、それぞれ、プリズムが形成されている側から光を照射し、フレネルレンズシートの中心付近における反射率を測定した。

その結果、実施例に係るフレネルレンズシートの反射率は 0.2 %程度であったのに対し、比較例 1 に係るフレネルレンズシートの反射率は 4.5 %であり、比較例 2 に係るフレネルレンズシートの反射率は 1 %程度であった。この結果から、実施例に係るフレネルレンズシートが優れた反射防止機能を有していることが分かった。

また、実施例に係るフレネルレンズシート、比較例 1、2 に係るフレネルレンズシートを、それぞれ、既存のレンチキュラーレンズシートと組み合わせて、プロジェクションスクリーンを製造し、同一の条件において映像を投影したところ、実施例に係るフレネルレンズシートを用いたプロジェクションスクリーンは、コントラストが良好であり、二重像が生じることもなかった。一方、比較例 1、2 に係るフレネルレンズシートを用いたプロジェクションスクリーンはいずれも、実施例に係るフレネルレンズシートを用いたプロジェクションスクリーンに比べて、コントラストが明らかに低かった。また、比較例 1 に係るフレネルレンズシートを用いたプロジェクションスクリーンでは、画面の下部には二重像が生じた。

請 求 の 範 囲

1. 入光面及び出光面を有する光学部材において、
前記入光面及び前記出光面のうちの少なくとも一方の面に形成され、入射した光の光路を変化させる光学要素を備え、
前記入光面及び前記出光面のうちの所定の部位には、当該部位に入射した光の反射を防止するよう微細な凹部が複数形成されていることを特徴とする光学部材。
2. 前記凹部は、その平均深さが $0.05\mu\text{m}$ 以上 $0.5\mu\text{m}$ 以下であって、かつ、隣り合う凹部間の平均距離が $0.5\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする、請求項1に記載の光学部材。
3. 前記凹部の面方向の半径サイズは、前記平均深さの $0.5\sim 2$ 倍であることを特徴とする、請求項2に記載の光学部材。
4. 前記凹部の前記平均深さは、隣り合う前記凹部間の平均距離の $0.2\sim 2$ 倍であることを特徴とする、請求項2に記載の光学部材。
5. 前記光学部材のうち前記凹部が形成された層状の部分に占める前記凹部以外の部分の割合が $50\sim 80\%$ であることを特徴とする、請求項1又は2に記載の光学部材。
6. 前記入光面及び前記出光面のうちの所定の部位には、前記微細な凹部とともに微細な凸部が複数形成されていることを特徴とする、請求項1乃至5のいずれか一項に記載の光学部材。
7. 前記光学部材はプロジェクションスクリーンに用いられるものであることを特徴とする、請求項1乃至6のいずれか一項に記載の光学部材。

8. 前記光学要素は入射した光の光路を略平行にする光学要素であることを特徴とする、請求項 7 に記載の光学部材。

9. 前記光学要素は入射した光の光路を発散させる光学要素であることを特徴とする、請求項 7 に記載の光学部材。

10. 入光面及び出光面を有する光学部材において、
前記入光面及び前記出光面のうちの少なくとも一方の面に形成され、入射した光の光路を変化させる光学要素を備え、
前記入光面及び前記出光面のうちの所定の部位には、当該部位に入射した光の反射を防止するよう微細な凸部が複数形成されていることを特徴とする光学部材。

11. 前記凸部は、その平均高さが $0.05\mu\text{m}$ 以上 $0.5\mu\text{m}$ 以下であって、かつ、隣り合う凸部間の平均距離が $0.5\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする、請求項 10 に記載の光学部材。

12. 前記凸部の面方向の半径サイズは、前記平均高さの $0.5\sim 2$ 倍であることを特徴とする、請求項 11 に記載の光学部材。

13. 前記凸部の前記平均高さは、隣り合う前記凸部間の平均距離の $0.2\sim 2$ 倍であることを特徴とする、請求項 11 に記載の光学部材。

14. 前記光学部材のうち前記凸部が形成された層状の部分に占める前記凸部の割合が $20\sim 50\%$ であることを特徴とする、請求項 10 又は 11 に記載の光学部材。

15. 前記光学部材はプロジェクションスクリーンに用いられるものであることを特徴とする、請求項 10 乃至 14 のいずれか一項に記載の光学部材。

16. 前記光学要素は入射した光の光路を略平行にする光学要素であることを特徴とする、請求項15に記載の光学部材。

17. 前記光学要素は入射した光の光路を発散させる光学要素であることを特徴とする、請求項15に記載の光学部材。

18. 入射した光の光路を変化させる光学要素を備えた光学部材を成形するための型であって、当該型の表面のうちの所定の部位に、前記光学部材の入光面及び出光面のうちの所定の部位に形成される複数の微細な凹部に対応する複数の微細な凸部が形成された型を準備する工程と、

前記凸部が形成された前記型の表面上に成形用樹脂を流して当該成形用樹脂を硬化させる工程と、

硬化された前記成形用樹脂を前記型から離型して、所定の部位に複数の微細な凹部が形成された光学部材を取り出す工程とを含むことを特徴とする、光学部材の製造方法。

19. 入射した光の光路を変化させる光学要素を備えた光学部材を成形するための型であって、当該型の表面のうちの所定の部位に、前記光学部材の入光面及び出光面のうちの所定の部位に形成される複数の微細な凸部に対応する複数の微細な凹部が形成された型を準備する工程と、

前記凹部が形成された前記型の表面上に成形用樹脂を流して当該成形用樹脂を硬化させる工程と、

硬化された前記成形用樹脂を前記型から離型して、所定の部位に複数の微細な凸部が形成された光学部材を取り出す工程とを含むことを特徴とする、光学部材の製造方法。

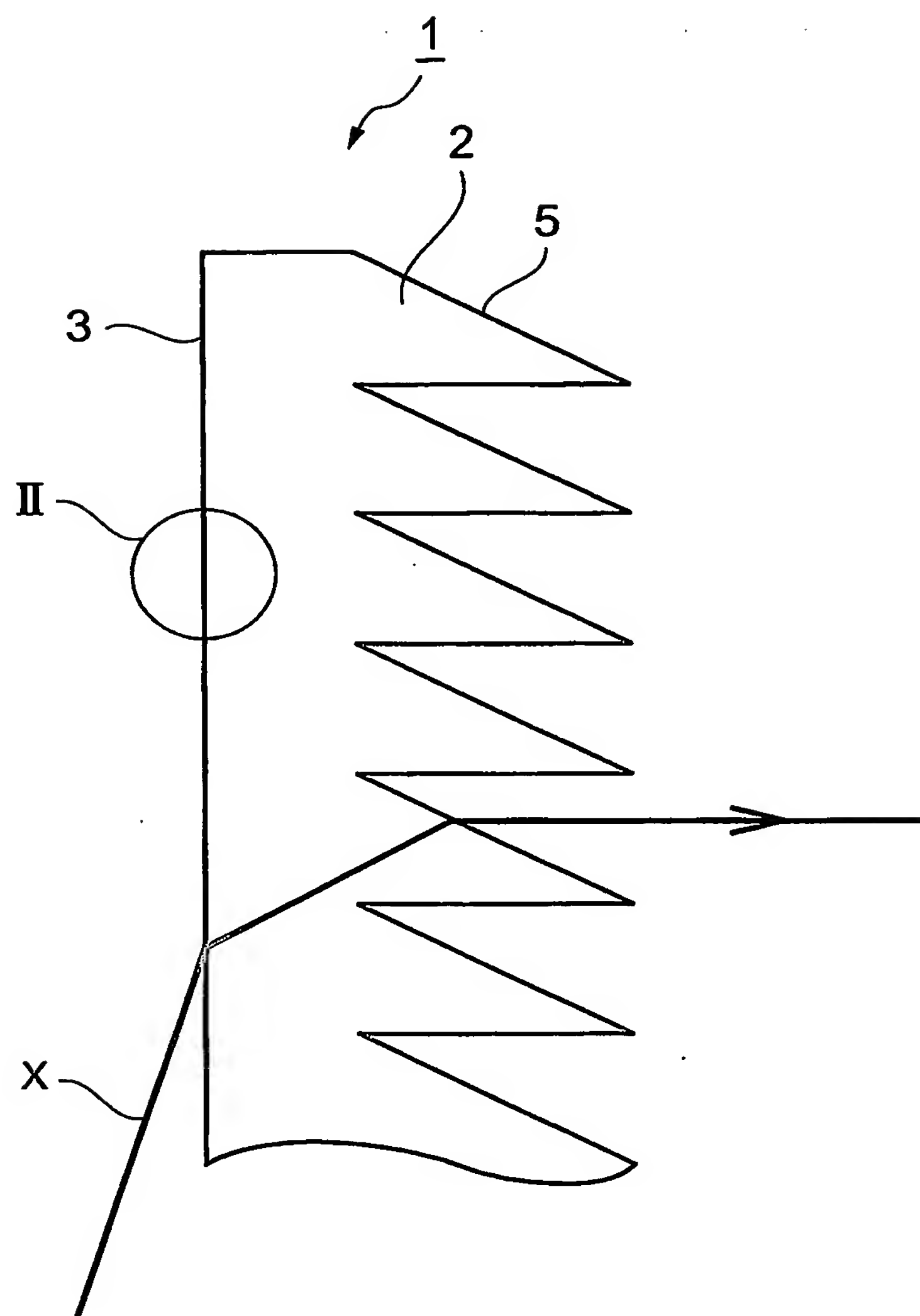


FIG. 1

2/5

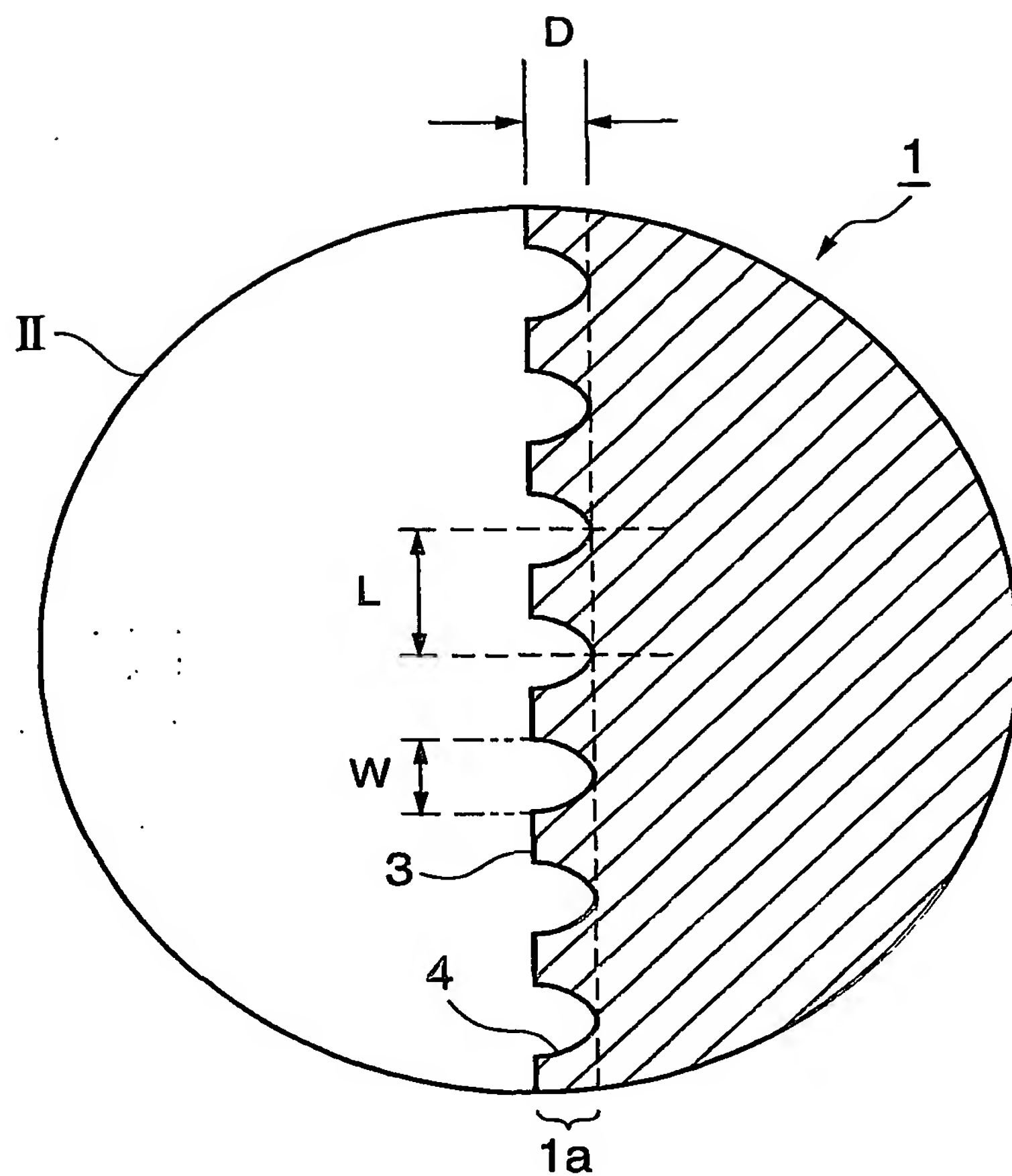


FIG. 2

3/5

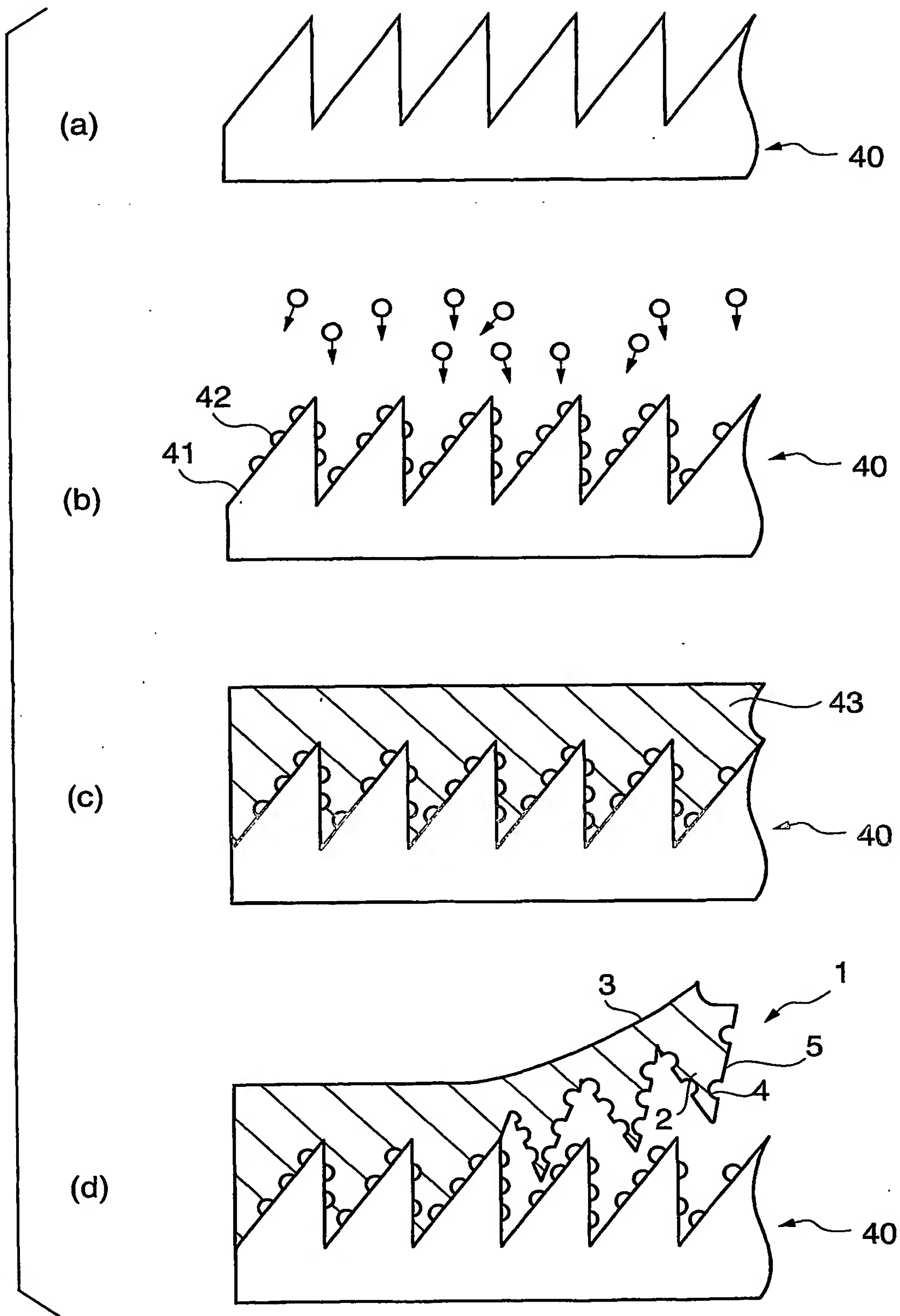


FIG. 3

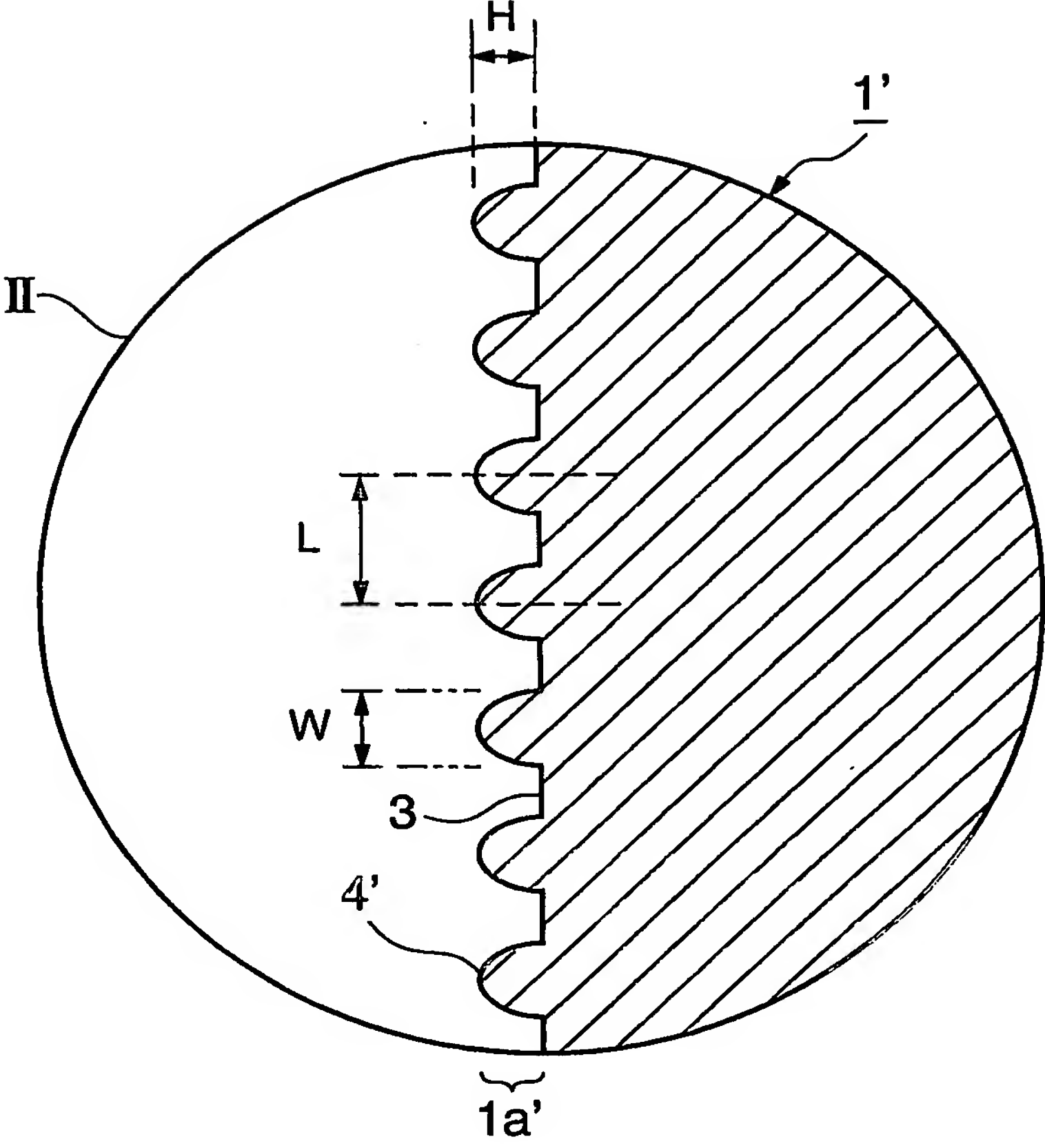


FIG. 4

5/5

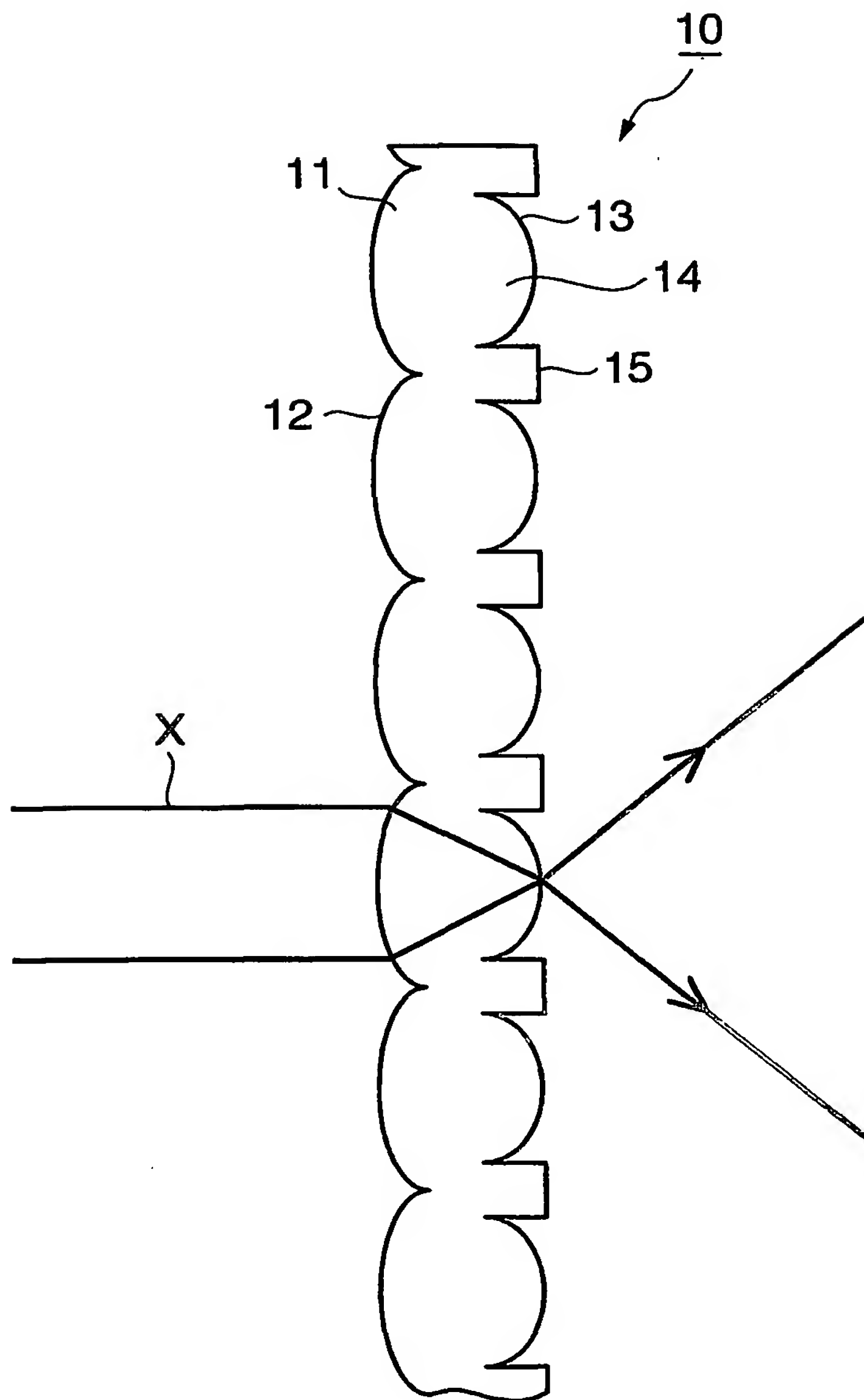


FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/002800

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G02B5/02, G02B5/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G02B5/02, G02B5/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-169225 A (Kuraray Co., Ltd.), 14 June, 2002 (14.06.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-4, 6-8, 10-13, 15, 16 9, 17 5, 14
Y	JP 2002-267816 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 18 September, 2002 (18.09.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-19
Y	JP 2003-43203 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 13 February, 2003 (13.02.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-19

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"B" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 June, 2004 (08.06.04)

Date of mailing of the international search report
22 June, 2004 (22.06.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/002800

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2000-35617 A (Sony Corp.), 02 February, 2000 (02.02.00), Par. Nos. [0001], [0054] to [0055]; all drawings (Family: none)	1, 6, 7, 9, 10, 15, 17 2-5, 11-14
Y A	JP 2002-40210 A (Canon Inc.), 06 February, 2002 (06.02.02), Full text; all drawings & EP 0756191 A2 & US 5847795 A	1, 6, 10 2-5, 7-9, 11-14
Y A	JP 1-298301 A (Hitachi, Ltd.), 01 December, 1989 (01.12.89), Full text; all drawings (Family: none)	1-4, 6-13, 15-17 5, 14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. G02B5/02, G02B5/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. G02B5/02, G02B5/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 2002-169225 A (株式会社クラレ) 2002.06.14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4, 6-8, 10-13, 15, 16 9, 17 5, 14
Y	JP 2002-267816 A (大日本印刷株式会社) 2002.09.18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-19
Y	JP 2003-43203 A (日立マクセル株式会社) 2003.02.13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-19

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に関する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 08.06.2004

国際調査報告の発送日 22.6.2004

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
森口 良子

2V 9125

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 2000-35617 A (ソニー株式会社) 2000.02.02, 段落【0001】, 【0054】 - 【0055】, 全図 (ファミリーなし)	1, 6, 7, 9, 10, 15, 17 2-5, 11-14
Y A	JP 2002-40210 A (キャノン株式会社) 2002.02.06, 全文, 全図 & EP 0756191 A2 & US 5847795 A	1, 6, 10 2-5, 7-9, 11-14
Y A	JP 1-298301 A (株式会社日立製作所) 1989.12.01, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4, 6-13, 15-17 5, 14